

ANALES

de la Universidad Metropolitana



Responsabilidad Social en la Estrategia Corporativa mediante la selección de proyectos Seis Sigma a través de ANP

Corporate social responsibility in strategic planning through the selection of Six Sigma projects using ANP

ELEAZAR CHACÓN¹

echacon@unimet.edu.ve

Universidad Metropolitana

Recibido: 07/11/2013

Aceptado: 09/04/2014

Resumen

Seis Sigma es una estrategia de negocios relativamente nueva basada en una metodología sistemática y bien estructurada para minimizar la variabilidad de los procesos de generación de productos y/o servicios. Este trabajo ilustra, a través de un caso, una metodología de selección de proyectos Seis Sigma para optimizar la alineación de la cartera de proyectos con la estrategia corporativa, mediante el uso del Proceso Analítico en Redes (Analytic Network Process) desarrollado por Thomas Saaty. A la metodología de selección de proyectos se le incorpora el pensamiento estadístico para asegurar la alineación de los proyectos con la estrategia de la organización. A la estrategia se

¹ Profesor Asociado UNIMET, Ingeniero Electricista UCV 1979, MSc Investigación de Operaciones Rensselaer Polytechnic Institute, USA, 1994, MSc Sistemas de Ingeniería de Manufactura, Rensselaer Polytechnic Institute, USA, 1994, MBA University of Western Ontario, Canadá, 2001, Candidato a Doctor en Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia, España.



le añade la perspectiva de responsabilidad social mediante la consideración del impacto ambiental y ecoeficiencia de los procesos productivos.

Palabras clave: Seis Sigma, proceso analítico en redes, ANP, proyectos, pensamiento estadístico, responsabilidad social, ecoeficiencia.

Abstract

Six Sigma is a relatively new business strategy based upon a systematic and well structured methodology that seeks to minimize the variability present in manufacturing or service processes. This work describes a methodology, through an application case, for the selection of Six Sigma projects based on the analytic network process (ANP) developed by Thomas Saaty. The methodology uses the statistical thinking approach to ensure the alignment of the selected projects with the organization's strategy, and adds the social responsibility perspective by taking into consideration the environmental impact and eco-efficiency of the productive processes.

Key words: Six Sigma, analytic network process, ANP, projects, statistical thinking, eco-efficiency, social responsibility.

Introducción

La metodología Seis Sigma fue acuñada por Motorola a finales de la década de los ochenta, buscando reducir a su mínima expresión los defectos o inconformidades que acompañan a los procesos de manufactura, probando ser exitosa en muy diversos sectores económicos, incluyendo el de servicios^[4]. Sin embargo, la selección de proyectos para construir un portafolio sigue basándose casi exclusivamente en criterios financieros (disminución de costos y/o generación de más ingresos)^[1,5] y en herramientas o criterios que no incorporan todas las perspectivas propuestas por el Balanced Score Card o Cuadro de Mando Integral para asegurar la escogencia de los proyectos que mejor se alinean con la estrategia de la organización.

Este trabajo provee una breve descripción de los instrumentos comúnmente usados para seleccionar y armar un portafolio de proyectos



Seis Sigma, así como de esta metodología de mejoramiento de procesos. Para complementar, se propone el uso de la metodología ANP (Analytic Network Process) buscando incorporar una nueva perspectiva, la de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). De esta manera se provee de un método que permite priorizar los proyectos, buscando incorporar aquellos que mejor se alineen con la estrategia organizacional y provean una ventaja competitiva, lo cual se lograría a través del uso del pensamiento estadístico en la formulación del plan estratégico^[3], a la vez que se facilita la asignación óptima de los recursos.

La motivación de incorporar la perspectiva RSC se satisface a través de la selección de proyectos Seis Sigma considerando en ellos el aspecto ambiental propuesto por la Global Reporting Initiative (GRI), la cual es una de las tres dimensiones (Triple Bottom Line – TBL) aceptadas como estándar, junto con la económica y la social. El alcance de este trabajo se limita a formular un caso en el cual se quiere priorizar entre tres proyectos a ejecutar, usando la metodología Seis Sigma y sobre los cuales no se tiene información económica cuantificada, de manera que la determinación de las prioridades se hará solo tomando en cuenta los juicios de expertos con respecto a los criterios a considerar y el grado de influencia de sus respectivos subcriterios. Se entiende por “expertos” personas con conocimiento de la metodología Seis Sigma y los beneficios que ésta provee. Dicho conocimiento está avalado por una certificación nacional o internacional. El juicio de estos expertos fue recogido a través de cuestionarios en donde se presentaron las distintas opciones o proyectos, así como los criterios o subcriterios de selección aplicables a dichos proyectos. La consulta a expertos, ante la ausencia de datos cuantitativos, es el punto de partida de la metodología ANP, la cual se describe posteriormente.

¿Qué es Seis Sigma?

Las crisis económicas confrontadas por las empresas estadounidenses en la década de los ochenta debido a la desregulación de los diversos



sectores económicos, aunado a una creciente competencia foránea con productos de alta calidad, así como un consumidor más exigente, obligó a muchas empresas a buscar soluciones que les permitiese no solo sobrevivir sino también aumentar su competitividad^[4].

En 1987, el impacto de la competencia extranjera en varios de sus productos forzó a Motorola a la conformación y ejecución de su proyecto “Bandido”, que consistió, como la misma compañía expresa, en “robar” las mejores prácticas de las mejores compañías a fin de recuperar el negocio de los buscapersonas. El éxito de este proyecto les permitió vincular los conceptos de especificaciones del producto y capacidad de procesos. El cálculo de la capacidad de proceso se convirtió en defectos por millones de oportunidades (DPMO), un término comúnmente usado hoy día. El éxito de Motorola le llevó a ganar el premio de calidad estadounidense Malcolm Baldrige en 1988. La adopción de la metodología y su exitosa implementación por otras compañías como IBM y General Electric, permitió su difusión y evolución.

En un principio la metodología estaba conformada por las fases Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, pero IBM le incorporó como primera fase la de Definición al detectar la necesidad de asignar apropiadamente los recursos a los proyectos a través de una clara definición de sus objetivos y alcances.

El término Seis Sigma se deriva del uso de la letra griega en estadística para identificar la variabilidad o dispersión de un conjunto de valores. Justamente, las más poderosas herramientas usadas por la metodología son de naturaleza estadística. El término Seis surge cuando Motorola fija como meta alcanzar una disminución de la variabilidad de sus procesos que solo le produzca 3.4 defectos por cada millón de oportunidades.

La filosofía Seis Sigma logra correlacionar la calidad de los productos, la satisfacción del consumidor y la reducción de costos, por lo que la hace muy atractiva a los ojos de la estrategia corporativa. La reducción de costos se logra mejorando continuamente los procesos, lo cual conlleva



va a una disminución de los retrabajos, del uso de materiales y energía y, en resumen, a un uso menos intensivo de los recursos que permite generar los productos y servicios, con el beneficio añadido de menor impacto en el ambiente.

El pensamiento estadístico y la planificación estratégica

Es muy común que los planes estratégicos no alcancen los objetivos esperados. Esto se debe principalmente a tres razones:

1. Falta de alineación estratégica en los distintos niveles corporativos
2. Asignación inadecuada de recursos
3. Insuficientes métricas operacionales.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, para que un plan estratégico brinde buenos resultados se debe atender a tres aspectos claves^[3]:

1. Los procesos
2. Las métricas
3. La vinculación con las operaciones.

El pensamiento estadístico es una filosofía de aprendizaje y acción que se basa en los siguientes principios fundamentales:

1. Toda actividad o trabajo ocurre en un sistema interconectado de procesos
2. La variabilidad está presente en todos los procesos
3. Entender y reducir la variabilidad son claves para mejorar los procesos.

Los procesos, y por ende el pensamiento estadístico, abarcan todos los niveles de una corporación, desde el estratégico, pasando por el



táctico y llegando al operativo. Como se puede ver, hay mucho en común entre el enfoque del pensamiento estadístico y la metodología Seis Sigma. La última permite atacar las fuentes de variabilidad en los procesos, mientras la primera vincula de manera adecuada los procesos con la estrategia corporativa.

Marco estratégico y Seis Sigma

La metodología Seis Sigma está fuertemente orientada hacia el cliente y entre sus primeros pasos está una clara identificación de éste y de los problemas y necesidades que enfrenta. La metodología comprende una serie de fases identificadas por el acrónimo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) y en su primera fase propone identificar y definir el problema u oportunidad a través de herramientas que permiten captar los requerimientos del cliente y traducirlos en especificaciones de calidad. De igual manera, la filosofía propone que los resultados de los proyectos sean atados al impacto financiero (*bottom line*) a fin de convencer a la gerencia corporativa de los beneficios obtenidos a través de la implementación de la metodología^[5,7,13].

Justamente, Seis Sigma por estar centrada en el cliente o consumidor y por expresar sus resultados en términos económicos, aunado a los antecedentes de incrementar notablemente la competitividad de las organizaciones, es de importancia estratégica para aquellas corporaciones que deciden adoptarla. De allí la necesidad de proponer un marco de análisis estratégico apropiado, como el pensamiento estadístico, para asegurar que la selección de los proyectos es la que maximiza el éxito de la estrategia corporativa^[3].

La ventaja de utilizar un marco de referencia como el pensamiento estadístico en la selección de proyectos es que toma en cuenta las perspectivas que tradicionalmente considera Seis Sigma, como son la financiera, la del cliente y la operacional y le agrega la perspectiva de Recursos Humanos, que es aquella que permite ver cómo se maneja el talento humano dentro de una organización para permitir que el negocio opere apropiadamente.



Otros enfoques, como el cuadro de mando integral, no proponen la perspectiva de responsabilidad social, quizás porque la necesidad de tener ésta en cuenta en las estrategias corporativas es de más reciente data y porque todavía la gran mayoría de los ejecutivos ven los asuntos sociopolíticos y ambientales como riesgos y problemas en lugar de como oportunidades^[19]. Sin embargo, el enfoque basado en el pensamiento estadístico permite incorporar fácilmente esta perspectiva al identificar aquellos procesos que tocan a la misma y proponer las métricas necesarias para conocer el impacto sobre ella.

Responsabilidad social y desarrollo sostenible

En los últimos años ha surgido la preocupación por alcanzar un desarrollo sostenible, ya que se sabe que no se puede seguir creciendo económicamente a expensas del ambiente y el total agotamiento de los recursos naturales. El Dow Jones Index for Sustainability define la Responsabilidad Social Corporativa como: “un enfoque de negocios que crea valor a largo plazo para los accionistas al aprovechar las oportunidades y gestionar los riesgos que se derivan de los desarrollos económico, social y ambiental”. Como se puede ver, esta definición abarca una gama amplia de valores y asuntos corporativos como son la reputación, la transparencia, el impacto social, la ética y la sociedad civil.

Recientes estudios demuestran cómo el desarrollo sostenible y la responsabilidad social afectan la reputación y las finanzas de las corporaciones^[19], por lo que ignorar esta perspectiva luce muy riesgoso en el contexto actual.

Un aumento en la conciencia conservacionista de los consumidores y otras fuerzas fuera del control de las corporaciones han cambiado en los años recientes el panorama de los mercados, obligando a las organizaciones a echar un vistazo a la Responsabilidad Social. Ahora en el panorama económico es común detectar las siguientes fuerzas, que le influyen en mayor o menor medida^[19]:



- Cambios climáticos globales
- Contaminación ambiental y salud pública
- Globalización económica
- Mayor demanda energética
- Erosión de la confianza
- Consumidores “verdes”
- Accionistas activistas
- Sociedad civil y ONG
- Gobierno y sectores reguladores
- Sector financiero.

Una investigación llevada a cabo por KPMG sobre Responsabilidad Social Corporativa en el 2005 arrojó como resultado que los motivos que llevan a las corporaciones a adoptar la Responsabilidad Social son^[12]:

- Consideraciones económicas
- Consideraciones éticas
- Innovación y aprendizaje
- Motivación de los empleados
- Gestión y reducción de riesgos
- Acceso a capitales y aumento del valor accionario
- Reputación de la marca
- Posicionamiento y participación de mercado
- Mejora de relaciones con proveedores
- Reducción de costos.

Los cambios antes referidos han motivado que muchas empresas estén adoptando el reporte de la Triple Bottom Line (TBL, desempeño e impactos económicos, sociales y ambientales) de acuerdo a los lineamientos de la Global Reporting Initiative (GBI) con los cuales son los aceptados internacionalmente^[19, 20]. En virtud de que las estrategias tradicionales como diferenciación de productos son difíciles de sostener



por la presencia y uso de técnicas de ingeniería de reversa y *benchmarking*, así como lo es la diferenciación del servicio debido al mensaje continuo de satisfacción de un cliente cada día más exigente y a lo efímero de detentar un liderazgo en costos cuando la competencia está constantemente reduciendo tiempos de ciclo y defectos a través de una serie de técnicas de gestión de costos y de mejoramiento operacional, se hace imperativo recurrir a otras fuentes de obtención de ventajas competitivas.

Lo que no parece efímero es la necesidad de que las organizaciones sean responsables socialmente y sean perseverantes en sus esfuerzos por alcanzar un desarrollo sostenible, de allí que se empiece a ver a la RSC como una fuente de ventajas competitivas, por lo que la inclusión de esa perspectiva en los planes estratégicos se hace imperiosa.

Responsabilidad Social y Seis Sigma

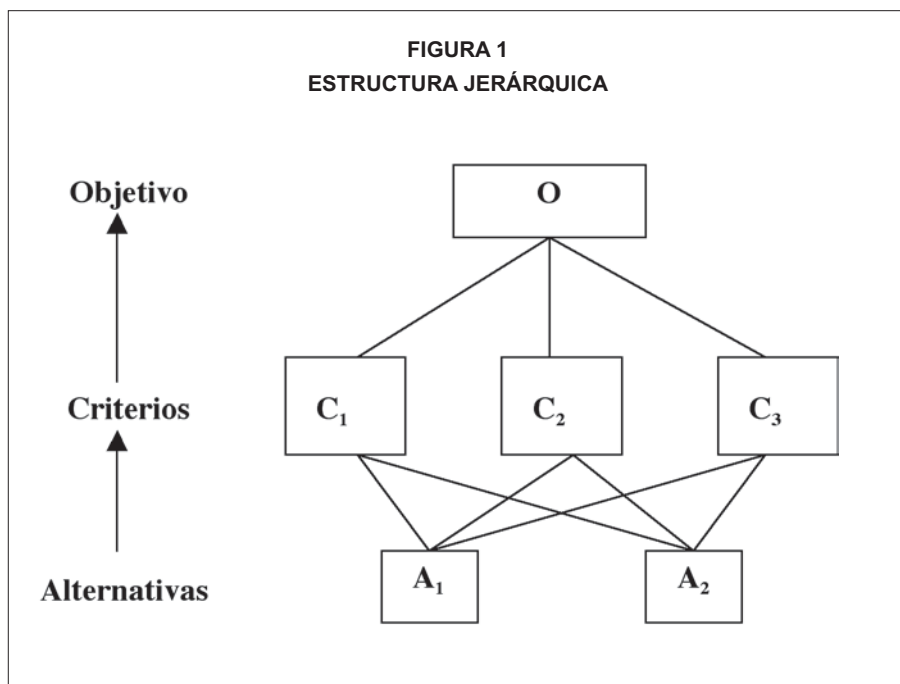
La RSC y la gestión de la calidad tienen en común estar basadas en principios y valores tales como “cero desperdicios”, “hacer visibles los costos externos”, “de reactivo a proactivo”, “no hacer daño”, etcétera. Más aún, la norma ISO 26000, la cual provee lineamientos en materia de RSC, establece una conexión deliberada entre los sistemas de gestión de la calidad y la RSC^[21].

Uno de los problemas que actualmente afrontan las empresas es la ausencia o desconocimiento de un marco de trabajo que permita la incorporación sistemática de la RSC en la estrategia corporativa. La ISO 26000 busca llenar ese vacío al proveer guías para la incorporación de la RSC, y al apuntar hacia los sistemas de gestión de la calidad invita a explorar y explotar aquellas metodologías que han sido exitosas en esta última área, posibilitándolas como herramientas que permitan el establecimiento de un marco de trabajo idóneo para la incorporación de la RSC^[22, 23, 24].

Este trabajo pretende demostrar la factibilidad de incorporar la RSC a través de la selección de proyectos en los cuales se usaría la metodología de la calidad conocida como Seis Sigma.

Selección de proyectos

La selección de proyectos para construir una cartera o portafolio es un problema clásico de decisión multicriterio. Desde la década de los sesenta ha habido investigación intensa en este campo conocido como toma de decisiones multicriterio (TDMC), y uno de sus resultados más notables es la metodología desarrollada por el doctor Thomas Saaty, conocida como Analytic Hierarchy Process (AHP) o Proceso Analítico Jerárquico (PAJ)^[15]. Esta metodología permite a los decisores modelar un problema complejo en una estructura jerárquica. La figura 1 muestra una estructura jerárquica simple, en donde se muestra el objetivo o meta perseguida en el nivel más alto, los criterios de decisión en el nivel intermedio y las alternativas u opciones de decisión en el nivel más bajo.



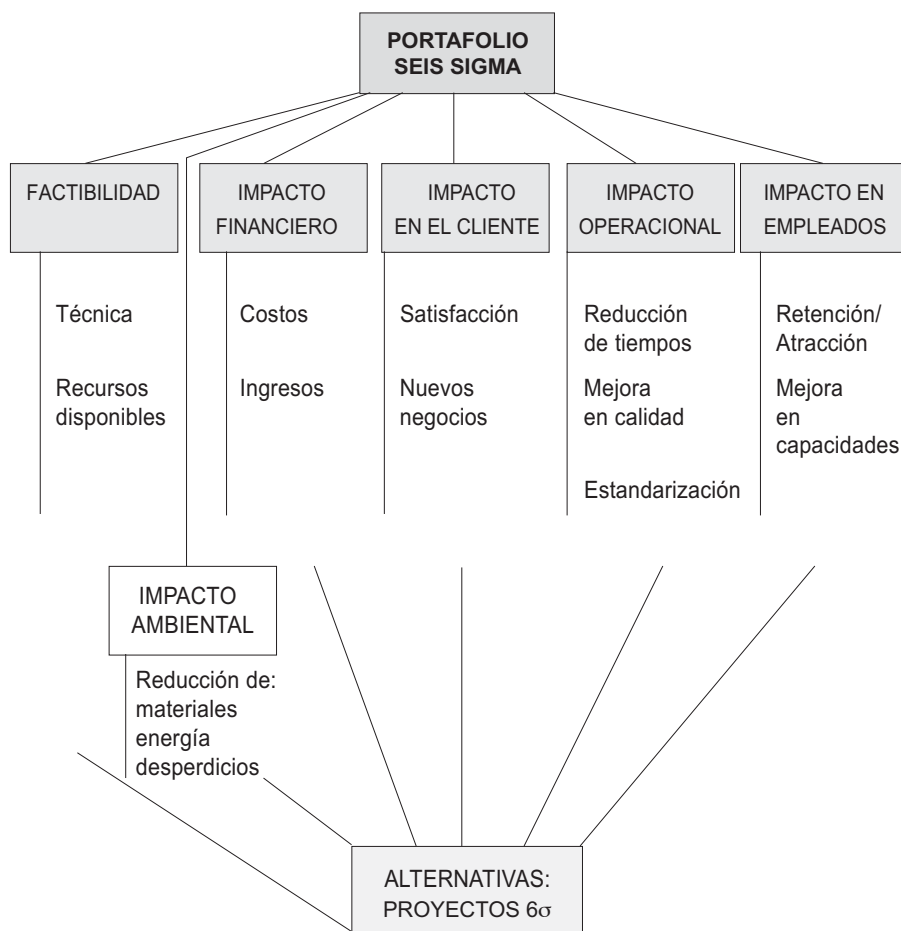
Fuente: Elaboración propia.



El método PAJ presenta tres fases: descomposición, juicios comparativos y síntesis^[16]. En la fase de descomposición los elementos del problema de decisión son estructurados en una jerarquía. El elemento al tope de la jerarquía es el objetivo general del problema. En el nivel siguiente se ubican los criterios generales que impactan directamente al objetivo general. La jerarquía desciende desde lo general hasta lo particular, hasta un nivel de subcriterios en el cual puedan ser evaluadas las alternativas ubicadas en el nivel más bajo. La estructura de PAJ solo permite dependencias entre elementos de niveles vecinos, teniendo como única dirección de impacto hacia los niveles superiores y asumiendo que los elementos de un mismo nivel son mutuamente independientes.

En la fase de juicios comparativos los elementos de un mismo nivel de jerarquía son comparados en pares en cuanto a la intensidad del impacto que producen sobre un elemento situado en un nivel superior. En esta comparación se suele usar una escala sugerida por Saaty del 1 al 9, en la cual una puntuación de 1 significa indiferencia entre los elementos comparados y 9 una muy marcada dominancia de un elemento sobre otro. Estas comparaciones sirven para construir matrices llamadas “de comparación pareada” de las que se obtiene una escala relacional a través del cálculo de sus autovectores que son presentados en forma normalizada. Los elementos de este vector proveen los pesos locales que representan la importancia relativa de los elementos de un mismo nivel sobre un elemento del siguiente nivel superior, con respecto a un atributo común.

La última fase es la de síntesis, en la cual luego de determinar los pesos globales de todos los niveles, hasta llegar al nivel más bajo y haber hecho la comparación de las alternativas con respecto a los elementos de ese nivel, se obtiene un vector de prioridades.

FIGURA 2


Fuente: Elaboración propia.

Comparaciones pareadas

Para la fase de los juicios comparativos se buscaron tres expertos, los cuales fueron seleccionados con base en la posesión de una certifica-



ción en el ámbito de calidad otorgada por alguna institución con reconocimiento nacional o internacional. En este caso se obtuvo el juicio de dos Green Belt y un Black Belt certificados por la American Society for Quality.

Un Green Belt es una persona que forma parte del equipo de un proyecto Seis Sigma, que ha recibido entrenamiento en la metodología y en la aplicación de las distintas herramientas e instrumentos que la conforman y que ha demostrado, a través de la obtención de una certificación que posee el conocimiento para participar en este tipo de proyectos.

Un Black Belt funge como líder de proyectos en un equipo Seis Sigma debido a su mayor conocimiento de las distintas técnicas estadísticas y de gestión de proyectos y que posee una certificación que lo acredita como tal.

Para la obtención de los juicios de los expertos se diseñó un cuestionario para que expresaran su opinión usando la escala del 1 al 9 propuesta por Saaty para la comparación de dos elementos de un mismo nivel con respecto a su importancia o impacto sobre un elemento de un nivel superior. La figura siguiente muestra un ejemplo o parte del cuestionario usado.

FIGURA 3

**Con respecto al objetivo,
¿cuál de estos es más importante?**

FACTIBILIDAD								IMPACTO FINANCIERO							
											X				
extrema- damente		fuerte- mente		claramente		modera- damente		igual		modera- damente		clara- mente		fuerte- mente	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8
															9

Fuente: Elaboración propia

En este caso el juicio del experto consultado es que el impacto financiero *claramente* tiene más importancia (puntuación 4) que el grado de factibilidad del proyecto con respecto a seleccionar proyectos que mejor se alineen con la estrategia.

El cuestionario contestado por los tres expertos sirvió para armar las matrices de comparación pareada, de las cuales se muestra una en la siguiente tabla.

TABLA 1

META	Factibilidad	Ambiente	Finanzas	Cientes	Operaciones	Empleados	Pesos %	Consistencia	IC%
Factibilidad	1	1	1/6	Ω	1/5	1	5.87	6.24	3.72%
Ambiente	1	1	°	1/3	1/3	2	8.60	6.17	
Finanzas	6	4	1	1	2	2	29.29	6.32	
Cientes	5	3	1	1	1	4	26.22	6.22	
Operaciones	5	3	Ω	1	1	3	22.50	6.27	
Empleados	1	1/2	Ω	°	1/3	1	7.50	6.18	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver, los criterios de mayor peso son el Financiero, el impacto en los Clientes y el impacto Operacional, en ese orden. El índice de inconsistencia fue de 3.72% para este nivel, bastante por debajo de 10%, que es el máximo admisible. La variación geométrica de los juicios estuvo ligeramente por encima de 1, lo que se considera bajo e indicativo de juicios con pocas discrepancias o diferencias.

Una vez culminadas las comparaciones pareadas, se procedió a calcular los pesos locales y pesos globales. La figura siguiente muestra estos últimos.

La fase de síntesis arrojó como resultados las siguientes prioridades para los proyectos:



TABLA 2

Proyecto	Prioridad %
Mejora de procesos	56.97
ISO 14000	30.36
Gestión de inventarios	12.67

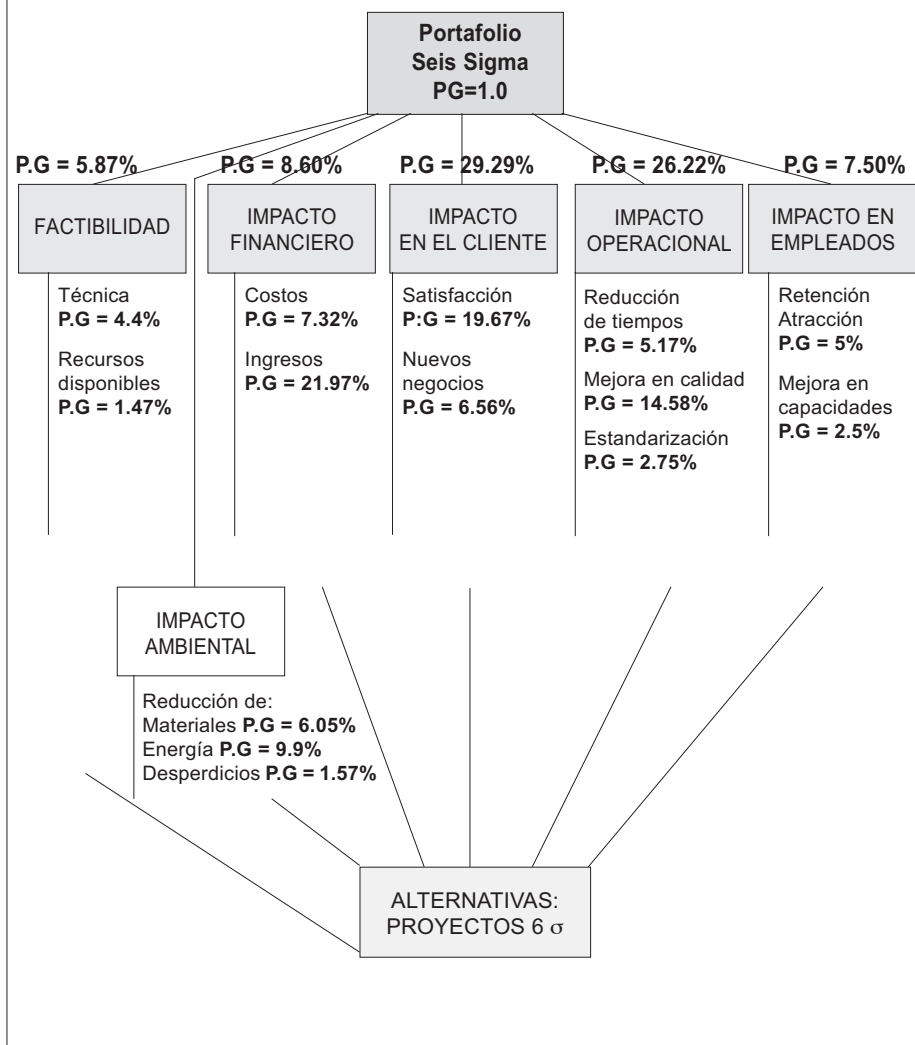
Fuente: Elaboración propia.

Por un margen amplio, el proyecto de Mejora de Procesos es la primera prioridad y claramente el de obtención de la certificación ISO 14000 es la segunda. Se efectuó un análisis de sensibilidad usando Solver y variando los pesos de los criterios, encontrándose que la única manera de que cambien las prioridades es que aumente el peso de la factibilidad y los pesos de impacto financiero en clientes y operacionales se igualen en 15.35%, permitiendo que el proyecto ISO pase a ser la primera prioridad, lo cual tiene lógica ya que un proyecto de certificación es esencialmente la documentación de procesos e implantación de un sistema de información ambiental, lo cual en principio presenta una alta factibilidad y una baja demanda de recursos en contraposición a uno de Mejora de Procesos, el cual requiere de una alta dosis de tecnología y disposición de recursos.

Proceso analítico en redes^[17]

En muchos casos no es suficiente modelar el problema a través de una estructura jerárquica, ya que se requiere tomar en cuenta la influencia o dependencia entre componentes en un mismo nivel o con los de los otros niveles, e incluso consigo mismo, lo cual es denominado realimentación. El Proceso Analítico en Redes (PAR o ANP) provee una solución a este tipo de problemas, en donde el caso de la estructura jerárquica con influencias solo entre niveles y en la dirección ascendente de los

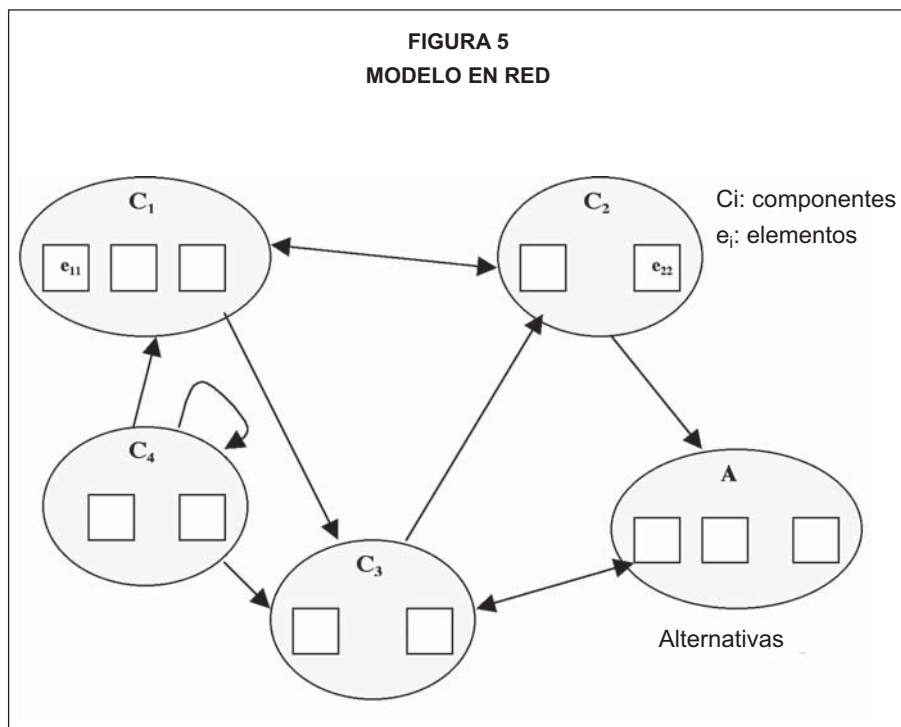
FIGURA 4
PESOS GLOBALES



Fuente: Elaboración propia.



niveles es sólo un caso particular. El término *nivel* en AHP es reemplazado por el término *grupo* o *cluster*, o también *componentes en ANP*, mientras que a los atributos o subcriterios se les llama *elementos*. La figura a continuación ilustra una red que muestra la interdependencia, también llamada influencias entre los distintos componentes del problema.



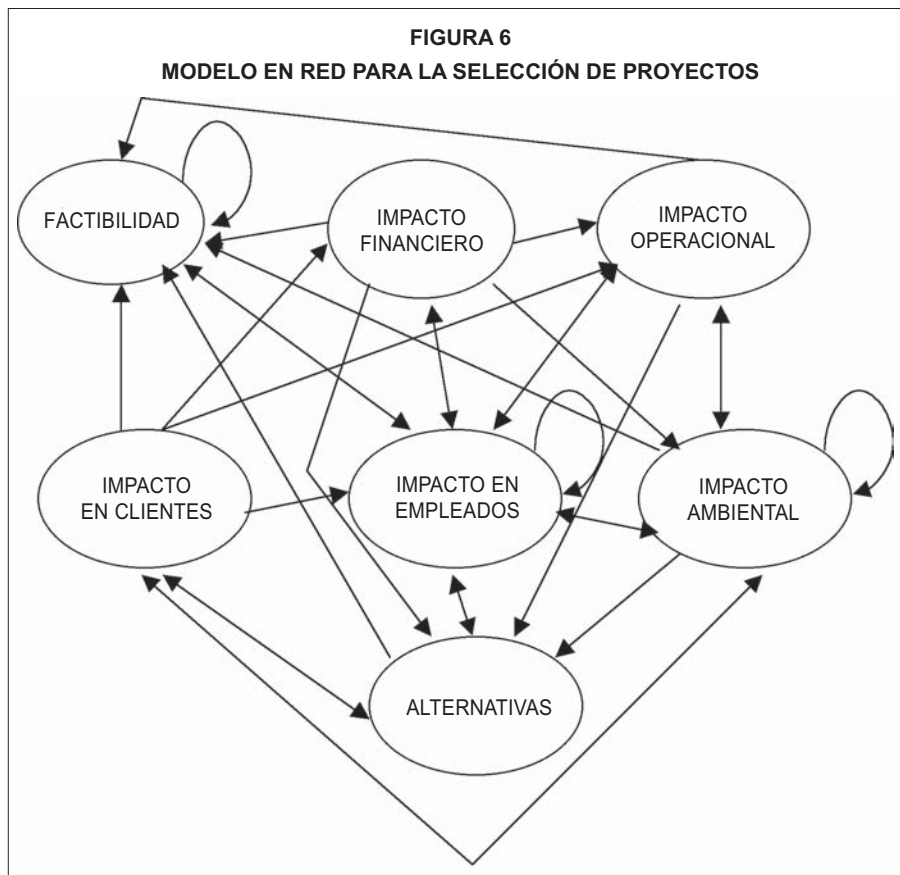
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede colegir, la fase de descomposición existe en PAR, solo que en lugar de construir una estructura jerárquica se define una red con las respectivas influencias o dependencias. La fase comparativa es similar a la de PAJ, sin embargo, en la fase de síntesis hay diferencias.



En PAR, los vectores de prioridades derivados de las matrices de comparación pareadas no son sintetizados de manera lineal como en PAJ, sino que se usan para construir lo que Saaty llama una supermatriz, colocándolos en columnas determinadas por la influencia que un componente ubicado a la izquierda de la matriz pueda tener en otro componente ubicado en el tope de la matriz (dependencia exterior), o con elementos del mismo componente (dependencia interior o realimentación). En el caso de que un elemento de un componente no tenga influencia en otro elemento de otro componente o con uno del propio componente, se coloca un cero. Esta supermatriz debe ser estocástica en sus columnas a fin de facilitar el cálculo de sus límites. Para asegurar que la matriz sea estocástica se necesita comparar los componentes a la izquierda de la matriz con los que están en la fila tope cuando haya influencia. Las prioridades resultantes de estas comparaciones se usan para ponderar los vectores columnas obtenidos de las comparaciones entre elementos y resultando en una matriz estocástica por columnas. Esta supermatriz estocástica es multiplicada por sí misma hasta que los elementos de sus columnas convergen en un número. Finalmente se normalizan los valores correspondientes al vector *alternativas* para obtener las prioridades correspondientes.

En el problema de selección de proyectos de Seis Sigma es notoria la presencia de interdependencias o influencias entre componentes y elementos. Por ejemplo, una reducción de los tiempos de ciclo en un proceso implica muy probablemente una reducción de costos y la posibilidad de incrementar los ingresos al aumentar la capacidad de producción, así como una posible reducción del volumen y diversidad de materiales. Asimismo, un incremento en las capacidades de los empleados va a permitir mejorar los procesos, o la ejecución de un proyecto de obtención de certificación ISO puede atraer a un segmento de consumidores, aumentar la capacidad de los empleados y estandarizar los procesos. El análisis de estas influencias o interdependencias arrojó el siguiente modelo en red:



Fuente: Elaboración propia.

Comparaciones pareadas en ANP

Al igual que en el caso de AHP, se crearon matrices de comparación pareadas para captar los juicios de los expertos sobre la influencia de los elementos con respecto a los componentes y de éstos con respecto a otros componentes.

Es de hacer notar que esta fase fue más difícil en comparación con la correspondiente a AHP y que el proceso de captación de los juicios

de los expertos se llevó a cabo presencialmente debido a que se encontraba que las inconsistencias se producían con frecuencia y en grados a veces bastante altos. También es menester mencionar que esta fase fue muchas más laboriosa debido al número de comparaciones pareadas que se realizó.

Síntesis

La supermatriz resultante de las comparaciones pareadas resultó de dimensiones 17x17 y se necesitó un gran número de iteraciones para que convergiera. El vector de prioridades resultantes se muestra en la tabla a continuación:

TABLA 3

Proyecto	Prioridad %
Mejora de procesos	62.69
ISO 14000	28.97
Gestión de inventarios	8.34

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones y recomendaciones

A través de un caso práctico se demostró la factibilidad de incorporar la RSC, integrando el pensamiento estadístico a la estrategia corporativa y la selección de proyectos a ejecutar usando la metodología Seis Sigma, cuya priorización se efectuó usando ANP.

El problema de selección de proyectos de Seis Sigma presenta un alto grado de interdependencias, por lo que es adecuado para su análisis a través del Proceso Analítico en Redes. Los resultados obtenidos a través de ANP fueron los mismos que los obtenidos a través de AHP y los valores de las prioridades similares, lo cual se puede interpretar como una confirmación de las prioridades. La interdependencia observada entre los criterios y subcriterios no fue un factor que impactara los resul-



tados, de manera que fuesen radicalmente distintos a los obtenidos a través de AHP.

La utilización de ANP y AHP resultó adecuada para recoger juicios cualitativos que orienten en la selección de proyectos que mejor se alineen con la estrategia de la organización, a la vez que permite la incorporación de la perspectiva responsabilidad social corporativa como una nueva fuente de posibles ventajas competitivas a ser tomada en cuenta en el proceso de toma de decisiones. De igual manera ANP facilita el análisis estratégico en caso de cambios en el entorno donde se desenvuelve la corporación, al permitir la incorporación de nuevas estrategias que pueden impactar en la cartera de proyectos al cambiar el peso de los criterios, lo cual se puede evaluar a través de un análisis de sensibilidad.

Debe mencionarse que no se encontraron problemas de inconsistencias cuando el análisis se hizo con AHP; sin embargo, esto fue frecuente cuando se usó ANP, lo cual se atribuye al tamaño de las matrices de comparación pareada, lo que hace a este proceso un tanto engorroso, sobre todo en lo que a consultar a los expertos se refiere para la resolución de las inconsistencias.

Se recomienda ampliar este estudio incorporando alternativas que *a priori* tengan mayor impacto en cada una de las perspectivas del *Balanced Scorecard* y expandiendo el grupo de expertos a fin de captar una mayor variabilidad en los juicios y analizar el impacto de ésta en las prioridades. Una técnica recomendada para analizar el impacto de la variabilidad presente en los juicios de los expertos es simulación de Monte Carlo.

Igualmente se puede profundizar la investigación usando las prioridades obtenidas a través de ANP y usarlas como coeficientes en la función objetivo de un problema de programación lineal con restricciones típicas del tipo de problemas de selección de proyectos como son limitaciones de presupuesto, número de horas-hombre requerida, etc., de manera de realizar un análisis de sensibilidad que permita evaluar el impacto que tienen sobre la cartera de proyectos los cambios en los pesos o coeficientes.

Referencias

- [1] BERTELS, THOMAS and PATTERSON, GEORGE (2003). "Selecting Six Sigma Projects that Matter", *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 3, N° 1, November, pp. 13-15.
- [2] BURGENMEIER, B. (2002). "Promoting Sustainable Competitiveness: What Norms what Standards?", International Conference on being Sustainable.
- [3] CHACÓN, ELEAZAR (2012). "La Planificación Estratégica en el contexto de la visión de procesos y el pensamiento estadístico". *Anales de la Universidad Metropolitana*, Vol. 12, N° 1: 89-102.
- [4] FOLARON, JAMES (2003). "The Evolution of Quality", *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 2, N° 4, August, pp. 38-44.
- [5] GOWEN III, CHARLES (2002). "How to Implement Six Sigma for Maximum Benefit", *Six Sigma Forum Magazine*, February, Vol. 1, N° 2, pp. 27-30.
- [6] HARDER, BRENT and BRIAN, SWAYNE (2003). "Where All the Magic has Gone?", *Six Sigma Forum Magazine*, May, Vol. 2, N° 3, pp. 22-25.
- [7] HARRY, MIKEL J. (1998). "Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability", *Quality Progress*, May, pp. 60-64.
- [8] HARVEY, JEAN (2004). "Scope Projects in 10 Steps", *Quality Progress*, August, pp. 64-72.
- [9] KAPLAN, ROBERT S. and NORTON, DAVID P. (2005). "El Balanced Scorecard: Mediciones que impulsan el desempeño", *Harvard Business Review*, Vol. 83, Número 7, julio.
- [10] KELLY, WILLIAM (2002). "Three Steps to Project Selection", *Sigma Forum Magazine*, Vol. 2, N° 1, November, pp. 29-32.
- [11] KENDRICK, JOHN and SAATY, DAN (2007). "Use of Analytic Hierarchy Process for Project Selection", *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 6, N° 4, August, pp. 22-29.
- [12] KPMG (2005). "International Survey on Corporate Social Responsibility", Obtenido de www.kpmg.com/Industries/IM/Other/CRSurvey.htm
- [13] MADER, DOUGLAS (2004). "Selecting Design for Six Sigma Projects", *Quality Progress*, July, pp. 65-67.
- [14] MADER, DOUGLAS (2007). "How to Identify and Select Lean Six Sigma Projects", *Quality Progress*, July, pp. 58-60.



- [15] RAIBORN, CECILY; JOYNER, BRENDA and LOGAN, JAMES W. (1999). "ISO 14000 and the Bottom Line", *Quality Progress*, November, pp. 89-93.
- [16] RAGSDALE, CLIFF T. (2001). "Spreadsheet Modeling and Decision Analysis", South-Western Thomson Learning.
- [17] SAATY, THOMAS (2005). "Theory and Application of the Analytic Network Process", *RWS Publications*, Pittsburgh, USA.
- [18] SNEE, RONALD D. and RODEBAUGH, WILLIAM F. Jr. (2002). "The Project Selection Process", *Quality Progress*, September, pp. 78-80.
- [19] STEPHENSON, CAROL (2008). "Boosting the Triple Bottom Line", *Ivey Business Journal*, January-February, University of Western Ontario.
- [20] WILLARD, ROBERT (2005). "The Next Sustainability Wave", *New Society Publishers*, April.
- [21] SAPRU, RAJ and SCHUCHARD, RYAN (2011). "CSR and Quality: A Powerful and Untapped Connection", *ASQ and BSR*, July.
- [22] "QUALITY AND SOCIAL RESPONSIBILITY: A Key Business Strategy for Enhancing Competitive Position", *ASQ Publications*, Milwaukee, USA, July 2012.
- [23] "THE EVOLUTION OF SOCIAL RESPONSIBILITY: Resources for Making the Quality Connection", *ASQ Publications*, Milwaukee, USA, February 2013.
- [24] ROBINSON, CHRISTINE (2013). "Integrating Quality, Social Responsibility, and Risk: Key Principles and Important Tools", *Journal for Quality and Participation*, Vol. 35, Issue 4, January.